

03 DO 10:31 FAX +49 721 9432840

LICHTI+PARTNER GbR

+++ ANTONELLI

004

\* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* STN Karlsruhe \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \*  
FILE 'HOME' ENTERED AT 09:15:46 ON 06 NOV 2003  
FILE 'WPINDEX' ENTERED AT 09:16:12 ON 06 NOV 2003  
COPYRIGHT (C) 2003 THOMSON DERWENT

=> s DE19505930/PN  
L1 1 DE19505930/PN

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN  
TI Electric resistance heater for heating air - has spiral coil using  
oval-section wire, with reversal points of turns pushed into slots in  
carrier plates.

PI DE 19505930 A1 19960822 (199639)\* 8p H05B003-16 <--  
AB DE 19505930 A UPAB: 19961004

An electric resistance heater for a gaseous medium, primarily air, has a spiral heating conductor (3) with an oval cross-section and the reversal points (6) of the individual turns (4) are pushed through holes in at least one carrier plate(2) and are held there in mountings fixing the conductor in position.

The mountings lie opposite each other in the transverse direction of the carrier plate and are formed at the ends of slits transverse to the longitudinal direction of the plate. The mountings are formed at the longitudinal edges of slits running parallel to the longitudinal direction. The longitudinal edges of the slits are spaced from one another at a regular distance.

ADVANTAGE - Simple design and manufacture, plus easy assembly to carrier plates, and giving uniform heating of air.  
Dwg.1/6

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift  
⑯ ⑯ DE 195 05 930 A 1

⑯ Int. Cl. 8:  
H 05 B 3/16

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 195 05 930.1  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 21. 2. 95  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 22. 8. 96

DE 195 05 930 A 1

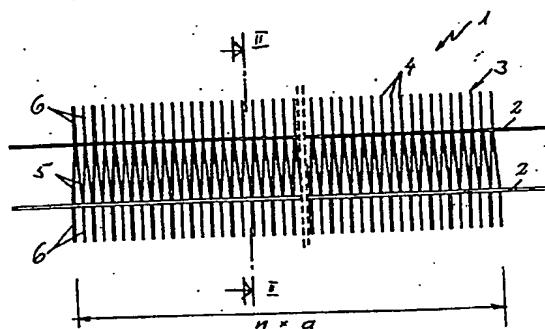
⑯ ⑯ Anmelder:  
Schehr, Ingo, 76751 Jockgrim, DE

⑯ ⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑯ ⑯ Vertreter:  
Patentanwälte Möll und Bitterich, 76829 Landau

⑯ ⑯ Elektrisches Widerstandsheizelement zum Erwärmen eines gasförmigen Mediums

⑯ ⑯ Die Erfindung betrifft ein elektrisches Widerstandsheizelement (1) zum Erwärmen eines gasförmigen Mediums, vornehmlich Luft, mit einem an zwei Trägerplatten (2) im Gasstrom gehaltenen Heizleiter (3). Der Heizleiter ist als Wendel mit flachovalem Querschnitt ausgebildet, wobei die Umkehrstellen (6) der einzelnen Windungen (4) der Wendel durch Durchbrechungen in den Trägerplatten (2) gesteckt und dort in gegenüberliegenden, die Wendel in ihrer Lage fixierenden Aufnahmen gehalten sind. Dabei liegen der auf- und absteigende Ast der Umkehrstellen (6) der einzelnen Windungen (4) der Wendel jeweils in einer parallel zum Luftstrom liegenden Ebene, wodurch die Gefahr von Staubablagerungen reduziert wird. Die Steigung der Wendel (4) ist auf den Bereich zwischen den Trägerplatten (2) konzentriert, wodurch diese ohne weiteres in ihrer Lage gehalten werden. Die Wendel (4) kann auf einfache Weise vorgefertigt und durch Einsticken in die Durchbrechungen in den Trägerplatten (2) fixiert werden.



DE 195 05 930 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 08.98 602 034/572

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Widerstandsheizelement zum Erwärmen eines gasförmigen Mediums gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs I.

Elektrische Heizelemente dieser Art finden insbesondere in elektrischen Geräten zur Erwärmung von Luft, wie z. B. Fön, Heizlüfter, Konvektoren, Wäschetrockner oder dergleichen Anwendung; sie lassen sich aber in gleicher Weise auch zur Erwärmung anderer gasförmiger Medien einsetzen. Bei solchen Geräten wird ein durch ein Gebläse erzeugter Luftstrom durch einen aus mindestens einem derartigen Heizelement bestehenden Heizkörper geführt. Während des Durchströmens findet zwischen dem Heizleiter und dem Luftstrom ein Wärmeaustausch statt.

Bei den bekannten Heizelementen besteht der Heizleiter in aller Regel aus einem wendel- oder mäanderförmig gebogenen Widerstandsdräht, der an einer oder auch zwei Trägerplatten aus elektrisch isolierendem und hitzebeständigem Material, wie z. B. Micanit, gehalten ist. Da die Gerätehersteller sich im Laufe der Zeit bei der Herstellung von Gehäusen für die eingangs genannten elektrischen Geräte auf Standardabmessungen für die Heizkörper geeinigt haben, sind diese Standardabmessungen bei der Konstruktion der Heizkörper zu beachten.

Bei einem Heizelement der eingangs angegebenen Art sind die Spitzen eines zickzackartig geformten Heizleiterdrahtes durch kreisrunde Bohrungen in zwei zueinander parallelen Trägerplatten hindurchgesteckt (DE 25 35 478 A1). Zur Lagesicherung der Trägerplatten und Abdeckung nach außen sind zwei weitere, zu den Trägerplatten parallele Deckplatten im lichten Abstand von den Windungsspitzen angeordnet, die gleichzeitig einen Teil des Rahmens des Heizelementes bilden. Da, bedingt durch die Anordnung und Funktionsweise des Gebläses, der größte Luftdurchsatz im zentralen Bereich des im Luftstrom liegenden Querschnitts des Heizelements stattfindet, ist die Luftherwärmung in den drei, durch die Trägerplatten gebildeten Kammern ungleichmäßig. Da die Windungsspitzen in den äußeren Kammern quer zur Richtung des Luftstroms angeordnet sind, wirken sie wie ein Sieb, d. h. es besteht die Gefahr, daß sie sich mit Staub und Schmutz zusetzen. Infolge ungleichmäßiger Erwärmung kann der Heizleiter in diesen Kammern aufglühen, was zum unerwünschten Verbrennen von Staubansammlungen führen kann.

Dazu kommt eine etwas umständliche Herstellungsweise dieser Heizelemente. Da schon aus Leistungsgründen jedes Heizelement mit mehreren hintereinanderliegenden Heizleiteranordnungen versehen ist, muß der zickzackförmig vorgefaltete Heizleiterdraht jeweils am Ende der Länge eines Heizelements gefaltet werden, bevor er in entgegengesetzte Richtung zurückgeführt werden kann.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfahrung die Aufgabe zugrunde, ein Heizelement anzugeben, dessen Heizleiter auf einfache Art und Weise hergestellt und an den Trägerplatten befestigt werden kann und eine möglichst gleichmäßige Erwärmung des Luftstromes in allen Kammern des Heizelementes zu erzielen.

Gemäß der Erfundung wird diese Aufgabe durch ein elektrisches Widerstandsheizelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, den Heizleiter als Wendel auszubilden, die auf einfache Weise vorgefertigt werden kann und die Wendel an mindestens einer, vorzugsweise zwei zueinander parallelen und im Abstand voneinander liegenden Trägerplatten in Durchbrechungen zu fixieren, durch welche die Umkehrstellen der einzelnen Windungen der im Querschnitt flachovale Wendel hindurchgesteckt werden. Die einander gegenüberliegenden Längsseiten der Wendel werden dabei in einander in Querrichtung der Trägerplatte gegenüberliegenden Aufnahmen fixiert. Dabei liegen der auf- und absteigende Ast der Umkehrstellen der einzelnen Windungen der Wendel jeweils in einer parallel zum Luftstrom liegenden Ebene, wodurch die Gefahr von Staubablagerungen reduziert wird. Die eigentliche Stellung der Wendel ist so auf den Bereich zwischen den Trägerplatten konzentriert, was unter anderem dazu führt, daß die Trägerplatten ohne weitere Maßnahmen in ihrer Lage gehalten werden, d. h. sich nicht unbeabsichtigt aufeinander zubewegen können.

Die Fixierung der Umkehrstellen der einzelnen Windungen der Wendel kann in einfacher Weise in Querschlitzten erfolgen, wobei die Aufnahmen für den Heizleiterdraht an den Enden der Schlitzte gebildet sind. Eine 25 besonders vorzuhaltende Ausführungsform sieht parallel zur Längsrichtung der Trägerplatten verlaufende Längsschlitzte vor, deren Breite der jeweiligen Breite der Wendel entspricht und bei denen die Aufnahmen für den Heizleiter durch wellen- oder zickzackförmige Profilierung der Längsränder dieser Schlitzte erfolgt. Um 30 durch durchgehende Schlitzte die Quersteifigkeit der Trägerplatten nicht zu vermindern, ist es möglich, die Längsschlitzte durch querlaufende Stege zu unterteilen, in denen zur Erzielung einer gleichmäßigen Steigung 35 der Heizleiterwendel im Bereich dieser Stege ein oder mehrere Querschlitzte zur Fixierung einzelner Windungen der Wendel vorgesehen sein können.

Die Fixierung der Heizleiterwendel in solchen Längsschlitzten hat den großen Vorteil, daß durch die Trägerplatten keine unvollständige Abtrennung der Kammern stattfindet, so daß ein Luftaustausch zwischen den Kammern erfolgen kann mit der Folge einer erwärmung des Luftstromes.

45 Da in aller Regel die mittlere Kammer größer ist als die äußeren Kammer und außerdem gebläsebedingt, ist die mittlere Kammer größer ist als die äußeren und außerdem gebläsebedingt, aufsturzrate hat als diese, besteht er eine Möglichkeit, den in diesem Bereich der Heizleiterwindungen eine wellenförmige Gestalt vorzugsweise in einer 50 quer zur Längsrichtung der Wendel verlaufenden Ebene wird es möglich, im Bereich der mittleren Kammer eine größere Länge an Heizleiterdraht zu unterbringen, so wie dem Abstand der Trägerplatten entspricht, und der Trägerplatten entsprechend der Länge der Wendelwindungen entspricht, so daß hier eine entsprechend größere Wärmemenge zur Abgabe an den Raum zur Verfügung gestellt werden kann.

60 Die Ausbildung eines ovalen bis flachen Heizleiters als Wendel mit flach-  
65 eckigem Querschnitt schafft auch hierin, daß im Verlauf einer Heizleitung einstiges Auseinanderziehen der Wendel unterschiedlicher Steigung gebildet wird zu einer unterschiedlichen Belastung dieses Auseinanderziehen in ganz-  
65 der Teilung der Aufnahmen in den Trägerplatten sind ohne zusätzliche Maßnahmen mit unterschiedlichen Abständen

den der Windungen untereinander im Verlauf des wendelförmigen Heizleiters möglich.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein erfundungsgemäßes Widerstandsheizelement in Seitenansicht,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Widerstandsheizelement entlang der Linie II-II in Fig. 1, die

Fig. 3 bis 5 verschiedene Ausführungsformen der Trägerplatten in Draufsicht,

Fig. 6 ein Detail der Trägerplatte gemäß Fig. 5 in größerem Maßstab und

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform des wendelförmigen Heizleiters.

In den Fig. 1 und 2 ist ein erfundungsgemäßes elektrisches Widerstandsheizelement 1 in Seitenansicht und Querschnitt dargestellt. Mittels zweier paralleler und im Abstand zueinander liegenden Trägerplatten 2 sind zwei parallel zueinander nebeneinander verlaufende Heizleiterwendeln 3 rechtwinklig zu den durch die Trägerplatten 2 gebildeten Ebenen gehalten. Die Trägerplatten 2 weisen einen etwa rechteckförmigen Umriss auf; sie bestehen aus einem nichtleitenden, hitzebeständigen Material, wie z. B. Micanit.

Die Heizleiterwendeln 3 sind aus geglühtem Widerstandsdrat gewickelt; sie haben im Querschnitt flach-rechteckige Form. Die einzelnen Windungen 4 besitzen jeweils zwei parallele Längsseiten 5, deren gemeinsame Enden 6 halbkreisförmig verbunden sind. Der Abstand der einzelnen Windungen 4 der Wendeln 3 voneinander, d. h. die Steigung der Wendeln 3 ist mit a, die Breite der Wendel 3 mit b bezeichnet.

Der Übersichtlichkeit der Darstellung wegen ist auf die Wiedergabe an sich bekannter und deshalb für die Erfindung unwesentlicher Details, wie Kabel für die Stromzufuhr zum Heizdrahtthermostat etc. verzichtet.

Zur Befestigung der Heizleiterwendeln 3 an den Trägerplatten 2 sind beide Enden 6 der einzelnen Windungen 4 auf beiden Seiten des Heizleiters 3 durch Durchbrechungen in den Trägerplatten 2 gesteckt. Unter den mannigfaltigen Möglichkeiten sind drei verschiedene Arten der Ausbildung der Durchbrechungen in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Trägerplatte 2 in der Draufsicht. Die Durchbrechungen bestehen hier aus zwei parallel nebeneinander verlaufenden Reihen von Schlitten 7, die quer zur Längsrichtung der Trägerplatte 2 und in gleichen Abständen a voneinander angeordnet sind. Die jeweiligen Abschnitte des Heizleiterdrahtes finden so an den Enden der Schlitte 7 eine Fixierung nach außen und gegeneinander in Aufnahmen, in denen sie durch die elastische Rückstellkraft des Drahtes gehalten werden. Bei dieser Anordnung findet lediglich in dem Bereich zwischen den Trägerplatten 2 eine die Steigung der Wendel ausmachende Verschränkung der einzelnen Windungen statt (siehe Fig. 1). Die jeweils über die Trägerplatten 2 überstehenden Enden 6 liegen in den durch die Schlitte 7 bestimmten Ebenen.

Bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 4 und 5 sind die Aufnahmen für die einzelnen Abschnitte der Windungen 4 der Heizleiterwendeln 3 entlang der Längsränder von in Richtung der Trägerplatten 2' bzw. 2'' verlaufenden Längsschlitten 8 gebildet. Diese Ausbildung kann anhand eines in Fig. 6 gezeigten Details aus Fig. 5 in größerem Maßstab erläutert werden.

Die Längsränder 9 der Schlitte 8 sind hier etwa welfenförmig bzw. zickzackförmig ausgebildet und bestehen aus einer Aneinanderreihung von Einbuchtungen

10, die durch 11 zwischenliegende Vorsprünge 11 voneinander getrennt sind. Jeweils zwei Einbuchtungen 10 liegen einander quer zur Längsrichtung der Trägerplatte 2' gegenüber, sie bilden Aufnahmen für jeweils einen Abschnitt einer Windung 4 eines Heizleiterdrahtes, wobei die Windung zwischen den beiden einander gegenüberliegenden Aufnahmen in ähnlicher Weise gehalten ist wie in jeweils einem der Querschlitte 7 gemäß Fig. 3. Die Abschnitte der Einbuchtungen 10 bzw. Aufnahmen entsprechen der Ganghöhe a der betreffenden Heizleiterwendel 3, die Abstände der Aufnahmen in Querrichtung der Breite b der Wendel 3 (Fig. 2).

Da über die gesamte Länge der Trägerplatten 2 durchgehende Längsschlitte 8 die Quersteifigkeit beeinträchtigen könnte, ist es sinnvoll, die Längsschlitte 8 in gewissen Abständen durch Stege 12 zu unterbrechen (Fig. 4). Wenn man als Steg 12, wie in Fig. 4 angedeutet, dessen Breite b in das Raster  $n \times a$  einfügen muß, nicht ausreicht, mußte auch die in den Fig. 5 und 6 dargestellte Möglichkeit, einen entsprechend breiteren Steg 10' vorzusehen und in diesem in der entsprechenden Teilung  $a \times b'$  oder auch mehrere Querschlitte 7 anzurufen.

Fig. 7 zeigt dann noch in einem der Fig. 2 entsprechenden Querschnitt durch ein Heizelement 1' die Möglichkeit, den Heizleiterdraht in den Bereichen 5' zwischen den beiden Trägerplatten wellenförmig auszubilden. Dadurch vergrößert sich die dort unterzubringende Länge an Heizdraht, so daß in diesem Bereich die Heizleistung erhöht wird.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Widerstandsheizelement zum Erwärmen eines gasförmigen Mediums, vornehmlich Luft, mit einem an mindestens einer Trägerplatte im Gasstrom gehaltenen Heizleiter, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizleiter als Wendel (3) mit flach-rechteckigen Querschnitten ausgebildet und die Umkehrstellen (6) der einzelnen Windungen (4) der Wendel (3) durch Durchbrechungen (7, 8) in der mindestens einen Trägerplatte (2, 2', 2'') gesteckt und dort in gegenüberliegenden, den Heizleiter in seiner Lage umhüllenden Aufnahmen gehalten sind.

2. Heizelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen in Querrichtung der Trägerplatte gegenüberliegen.

3. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen an den Enden von quer zur Längsrichtung der Trägerplatte (2) verlaufenden Schlitten (7) gebildet sind.

4. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen an den Längsrändern (9) parallel zur Längsrichtung der Trägerplatte (2) verlaufenden Schlitten (8) gebildet sind.

5. Heizelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsränder (9) der Schlitte (8) mit in regelmäßigen Abständen (a) voneinander angeordneten Einbuchtungen (10) voneinander abweichen.

6. Heizelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbuchtungen (10) und Vorsprünge (11) welfen- oder zickzackförmig ausgebildet sind.

7. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsschlitte (8)

durch quer verlaufende Stege (12) unterbrochen sind.

8. Heizelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stegen (12') jeweils mindestens ein Querschlitz (7) angeordnet ist. 5

9. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Trägerplatte (2', 2'') mindestens zwei, jeweils eine Heizleiterwendel (3) aufnehmende Längsschlitz (8) parallel zueinander angeordnet sind. 10

10. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Längsschlitz (8) einer Trägerplatte (2', 2'') jeweils um den halben Abstand (a) der Aufnahmen voneinander gegeneinander versetzt sind. 15

11. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendel (3) im Querschnitt etwa rechteckförmig mit zwei im wesentlichen geraden und zueinander parallelen Längsseiten (5) ausgebildet ist. 20

12. Heizelement nach Anspruch 11, bei dem die Wendel bzw. die Wendeln an zwei zueinander parallelen Trägerplatten gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizleiter im Bereich der geraden Längsseiten (5) der einzelnen Windungen (4) abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen aus seiner Verlaufsrichtung heraus verformt ist. 25

13. Heizelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizleiter wellen- oder zickzackförmig gebogen ist. 30

14. Heizelement nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungen in einer quer zur Längsachse der Wendel verlaufenden Ebene liegen. 35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

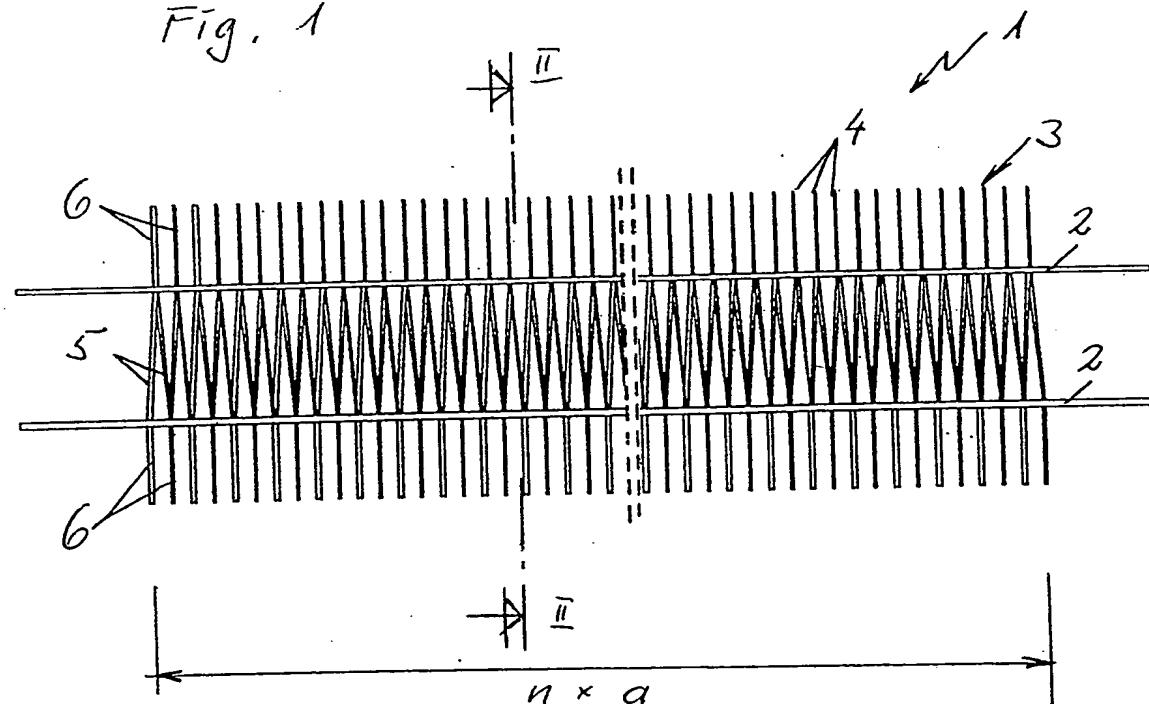


Fig. 2

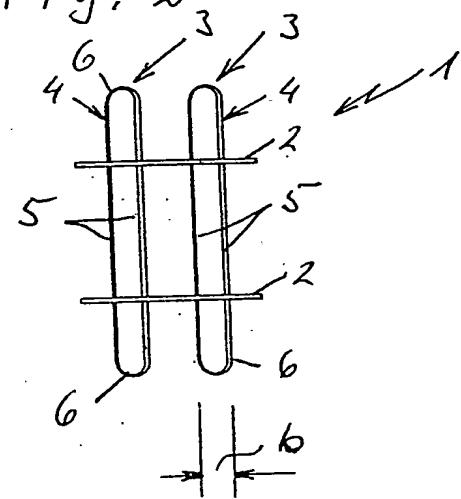


Fig. 7

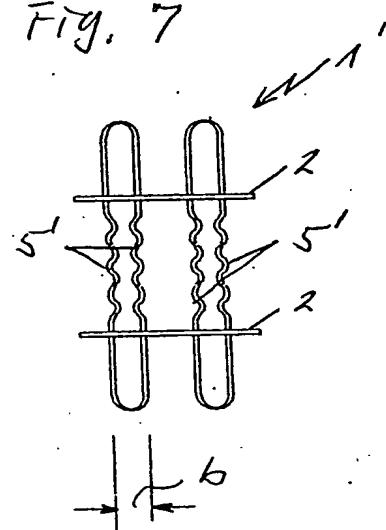


Fig. 3

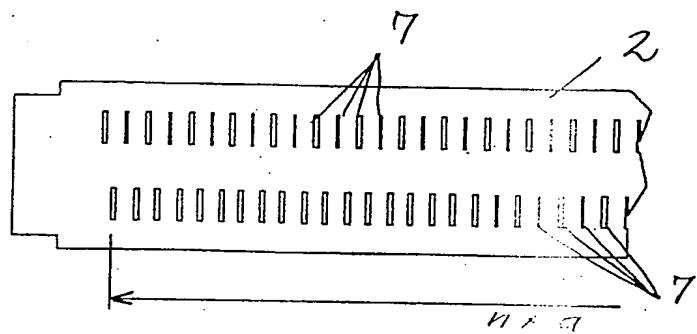


Fig. 4

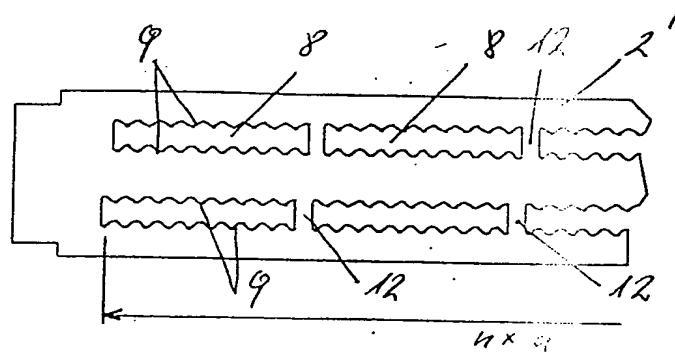


Fig. 5

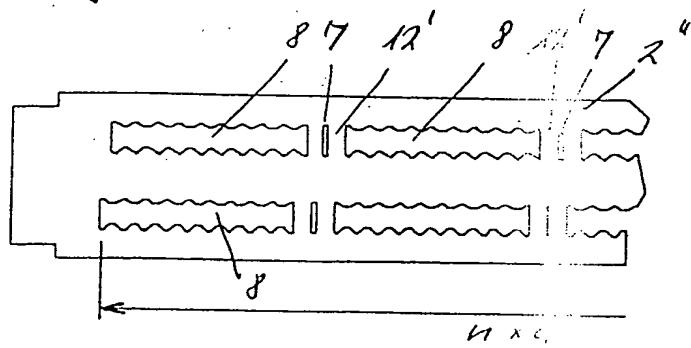


Fig. 6

